

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-59740

(P2004-59740A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
C08L 7/00	C08L 7/00	4J002
B60C 1/00	B60C 1/00	A
B60C 11/00	B60C 11/00	B
C08K 3/04	C08K 3/04	
//(C08L 7/00	C08L 7/00	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-220169 (P2002-220169)  
(22) 出願日 平成14年7月29日 (2002.7.29)

(71) 出願人 000006714  
横浜ゴム株式会社  
東京都港区新橋5丁目36番11号  
(74) 代理人 100077517  
弁理士 石田 敬  
(74) 代理人 100092624  
弁理士 鶴田 準一  
(74) 代理人 100105706  
弁理士 竹内 浩二  
(74) 代理人 100082898  
弁理士 西山 雅也  
(74) 代理人 100081330  
弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゴム組成物及び空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 低い発熱性及び高い硬度を加硫後に兼備するゴム組成物、並びに、低い転がり抵抗及び高い操縦安定性を兼備する空気入りタイヤを提供する。

【解決手段】 天然ゴムと、シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性されたcis-1, 4-ポリブタジエンを含んでなるブタジエンゴムとからなるゴム成分100重量部に対して、窒素吸着比表面積が20~80m<sup>2</sup>/gのカーボンブラックを25~50重量部配合してなるゴム組成物であって、前記シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性されたcis-1, 4-ポリブタジエンの配合量が、前記ゴム成分100重量部に対して、10~50重量部であり、そして加硫後の前記ゴム組成物において、60℃において測定される損失正接tanδが0.04~0.07であり、20℃において測定される硬度が55~62Hs。(JIS A)であることを特徴とするゴム組成物。

【選択図】 なし

(2)

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

天然ゴムと、シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性されたcis-1, 4-ポリブタジエンを含んでなるブタジエンゴムとからなるゴム成分100重量部に対して、窒素吸着比表面積が $20 \sim 80 \text{ m}^2/\text{g}$ のカーボンブラックを25～50重量部配合してなるゴム組成物であって、  
前記シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性されたcis-1, 4-ポリブタジエンの配合量が、前記ゴム成分100重量部に対して、10～50重量部であり、そして  
加硫後の前記ゴム組成物において、60℃において測定される損失正接 $\tan \delta$ が0.04～0.07であり、20℃において測定される硬度が55～62Hs(JIS A)である、  
ことを特徴とするゴム組成物。

## 【請求項2】

トレッド部のタイヤ半径方向外側に配置されているキャップトレッド及びトレッド部のタイヤ半径方向内側に配置されているアンダートレッドを含んでなるトレッド部を有する空気入りタイヤであって、  
請求項1に記載のゴム組成物が前記アンダートレッドにおいて使用されており、そして  
前記アンダートレッドの厚みが0.5～3.0mmである、  
ことを特徴とする空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、ゴム組成物、特に低い発熱性及び高い硬度を加硫後に兼備するゴム組成物に関する。また、本発明は、空気入りタイヤ、特に低い転がり抵抗及び高い操縦安定性を兼備する空気入りタイヤに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、環境保護及び経済性の両観点から、低燃費性を有する空気入りタイヤに対する要求が益々増大しており、かかる要求を満足することを目的として、トレッド部におけるアンダートレッドの容量を大きくすると共に、アンダートレッドを構成するゴム組成物におけるカーボンブラックの配合量を低減することによって、トレッド部の発熱性を抑制し、タイヤとしての転がり抵抗を抑制し、結果として、タイヤの低燃費性を高めることが、当該技術分野において行われてきた。

## 【0003】

しかしながら、上記の如く、アンダートレッドを構成するゴム組成物におけるカーボンブラックの配合量を低減すると、アンダートレッドの硬度が低下し、結果として、トレッド部の剛性が低下して、タイヤとしての操縦安定性が低下する傾向があった。

## 【0004】

従って、上記の如く二律背反の関係にある低燃費性及び操縦安定性（低発熱性及び硬度）を同時に達成し得るゴム組成物並びに空気入りタイヤに対する要求が当該技術分野において存在している。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、低い発熱性及び高い硬度を加硫後に兼備するゴム組成物を提供することである。本発明の更なる目的は、低い転がり抵抗及び高い操縦安定性を兼備する空気入りタイヤを提供することである。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的は、

(3)

天然ゴムと、シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性されたcis-1, 4-ポリブタジエンを含んでなるブタジエンゴムとからなるゴム成分100重量部に対して、窒素吸着比表面積が $20 \sim 80 \text{ m}^2/\text{g}$ のカーボンブラックを25～50重量部配合してなるゴム組成物であって、

前記シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性されたcis-1, 4-ポリブタジエンの配合量が、前記ゴム成分100重量部に対して、10～50重量部であり、そして

加硫後の前記ゴム組成物において、60℃において測定される損失正接 $\tan \delta$ が0.04～0.07であり、20℃において測定される硬度が55～62Hs (JIS A)である、

ことを特徴とするゴム組成物、

によって達成される。

【0007】

また、本発明の好ましい態様として、

トレッド部のタイヤ半径方向外側に配置されているキャップトレッド及びトレッド部のタイヤ半径方向内側に配置されているアンダートレッドを含んでなるトレッド部を有する空気入りタイヤであって、

本発明に係る上記ゴム組成物が前記アンダートレッドにおいて使用されており、そして

前記アンダートレッドの厚みが0.5～3.0mmである、

ことを特徴とする空気入りタイヤ、

が提供される。

【0008】

【発明の実施の形態】

本発明に係るゴム組成物は、

天然ゴムと、シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性されたcis-1, 4-ポリブタジエンを含んでなるブタジエンゴムとからなるゴム成分100重量部に対して、窒素吸着比表面積が $20 \sim 80 \text{ m}^2/\text{g}$ のカーボンブラックを25～50重量部配合してなるゴム組成物であって、

前記シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性されたcis-1, 4-ポリブタジエンの配合量が、前記ゴム成分100重量部に対して、10～50重量部であり、そして

加硫後の前記ゴム組成物において、60℃において測定される損失正接 $\tan \delta$ が0.04～0.07であり、20℃において測定される硬度が55～62Hs (JIS A)である、

ことを特徴とするゴム組成物、

である。

【0009】

上記ゴム成分において使用される天然ゴムは、当該技術分野において一般的に使用されるいずれの天然ゴム(NR)であってもよい。また、上記ゴム成分において使用されるブタジエンゴムは、上記シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性されたcis-1, 4-ポリブタジエンを必須の構成成分として含んでなる、いずれのブタジエンゴムであってもよい。

【0010】

すなわち、上記ブタジエンゴムは、上記シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性されたcis-1, 4-ポリブタジエンのみからなるものであってもよく、又は、上記シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性されたcis-1, 4-ポリブタジエンと他のポリブタジエンとを配合してなるものであってもよい。上記他のブタジエンゴムは、当該技術分野において一般的に使用されるいずれのブタジエンゴム(BR)に該当するものであってもよい。

【0011】

(4)

上記シンジオタクチックー1，2ーポリブタジエンで変性されたcisー1，4ーポリブタジエンは、当該技術分野において一般的に「ビニル・シスーブタジエンゴム（VCR）」と称されるものであり、より具体的には、cisー1，4ーポリブタジエンのマトリックス中にシンジオタクチックー1，2ーポリブタジエンが分散されているものである。また、当該VCRの製造方法については、当該技術分野において周知であり、例えば、特開2000ー44633号公報において開示されている。

【0012】

上記シンジオタクチックー1，2ーポリブタジエンで変性されたcisー1，4ーポリブタジエン（VCR）の配合量は、上記ゴム成分100重量部に対して、10～50重量部、好ましくは20～40重量部であるのが望ましい。上記VCRの配合量が、上記ゴム成分100重量部に対して、10重量部未満である場合には、VCRを配合したことによる効果を得ることが困難となり、本発明に係るゴム組成物の加硫後の硬度が不十分となるので好ましくない。逆に、50重量部を超える場合には、本発明に係るゴム組成物の加硫後の硬度が高くなり過ぎるので好ましくない。

【0013】

本発明に係るゴム組成物において使用されるカーボンブラックは、 $20 \sim 80 \text{ m}^2/\text{g}$ 、好ましくは $25 \sim 50 \text{ m}^2/\text{g}$ の窒素吸着比表面積（ $\text{N}_2 \text{ SA}$ ）を有するものであるのが望ましい。尚、本明細書において規定される窒素吸着比表面積（ $\text{N}_2 \text{ SA}$ ）は、ASTM-D3037-78「窒素吸着によるカーボンブラック表面積処理標準法」の方法Cによる測定値である。上記窒素吸着比表面積（ $\text{N}_2 \text{ SA}$ ）が $20 \text{ m}^2/\text{g}$ 未満である場合には、本発明に係るゴム組成物の加硫後の硬度が不十分となるので好ましくない。逆に、 $80 \text{ m}^2/\text{g}$ を超える場合には、本発明に係るゴム組成物の加硫後の発熱性が高くなるので好ましくない。

【0014】

また、本発明に係るゴム組成物において使用される上記カーボンブラックの配合量は、上記ゴム成分100重量部に対して、25～50重量部、好ましくは35～45重量部であるのが望ましい。上記カーボンブラックの配合量が、上記ゴム成分100重量部に対して、25重量部未満である場合には、本発明に係るゴム組成物の加硫後の硬度が不十分となるので好ましくない。逆に、50重量部を超える場合には、本発明に係るゴム組成物の加硫後の発熱性が高くなるので好ましくない。

【0015】

本発明に係るゴム組成物には、更に、通常の加硫剤（例えば、硫黄）又は架橋剤、通常の加硫促進剤又は架橋促進剤、各種オイル、老化防止剤、充填剤（例えば、シリカ）、可塑化剤、軟化剤、及び／又はゴム配合技術分野において一般的に使用される他の各種添加剤を配合することができる。これらの添加剤の配合量も、本発明の目的に反しない限り、従来一般的な配合量とすることができる。

【0016】

本発明に係るゴム組成物は、加硫後に、 $60^\circ\text{C}$ において測定される損失正接 $\tan \delta$ が $0.04 \sim 0.07$ 、好ましくは $0.04 \sim 0.06$ であるのが望ましい。本発明に係るゴム組成物において上記損失正接 $\tan \delta$ を $0.04$ 未満とすることは、現在の当該技術分野における技術常識においては困難である。逆に、上記損失正接 $\tan \delta$ が $0.07$ を超える場合には、本発明に係るゴム組成物の加硫後の低発熱性が不十分となるので好ましくない。

【0017】

また、本発明に係るゴム組成物は、加硫後に、 $20^\circ\text{C}$ において測定される硬度が $55 \sim 62 \text{ Hs}$ （JIS A）、好ましくは $57 \sim 62 \text{ Hs}$ （JIS A）であるのが望ましい。上記硬度が $55$ 未満である場合には、本発明に係るゴム組成物の加硫後の剛性が不十分となるので好ましくない。逆に、本発明に係るゴム組成物において、上記硬度が $62$ を超える場合、剛性は十分であるが、却ってタイヤの乗り心地が悪化するので好ましくない。

【0018】

(5)

本発明に係る更なる態様において、トレッド部のタイヤ半径方向外側に配置されているキャップトレッド及びトレッド部のタイヤ半径方向内側に配置されているアンダートレッドを含んでなるトレッド部を有する空気入りタイヤであって、本発明に係る上記ゴム組成物が前記アンダートレッドにおいて使用されていることを特徴とする空気入りタイヤが提供される。

【0019】

本発明に係る空気入りタイヤにおける上記アンダートレッドの厚みは、0.5～3.0mm、好ましくは1.0～2.0mmであるのが望ましい。上記アンダートレッドの厚みが0.5mm未満である場合には、本発明に係る上記ゴム組成物を上記アンダートレッドにおいて使用したことによる効果を得ることが困難となり、本発明に係る空気入りタイヤにおけるタイヤとしての低発熱性が不十分となり、転がり抵抗が大きくなるため、低燃費性を実現することができないので好ましくない。逆に、上記アンダートレッドの厚みが3.0mmを超える場合には、本発明に係る空気入りタイヤにおけるタイヤとしての剛性が不十分となるので好ましくない。

【0020】

以下に記載する実施例によって本発明を更に詳しく説明するが、本発明の技術的範囲は、これらの例に限定されるものではない。

【0021】

【実施例】

実施例

配合成分

後述する試験片の調製において使用される各種配合成分を以下に列記する。

【0022】

天然ゴム (NR) : STR-20

ブタジエンゴム (BR) : 日本ゼオン株式会社製「Nipol BR-1220」

スチレン-ブタジエン共重合体ゴム (SBR) : 日本ゼオン株式会社製「Nipol 1502」

ビニル・シス-ブタジエンゴム (VCR) : 宇部興産株式会社製「ビニルシスラバー VCR412」(シンジオタクチック-1, 2-ポリブタジエンで変性された cis-1, 4-ポリブタジエン)

カーボンブラック (CB) : 昭和キャボット株式会社製「ショウブラックN550」(FEF) (窒素吸着比表面積 = 42m<sup>2</sup>/g)

【0023】

ステアリン酸 : 日本油脂株式会社製「ピーズステアリン酸」

亜鉛華 : 正同化学工業株式会社製「酸化亜鉛 3種」

老化防止剤 (6PPD) : 住友化学工業株式会社製「アンチゲン 6C」(N-フェニル-N'-1, 3-ジメチルブチル-p-フェニレンジアミン)

プロセスオイル : 昭和シェル石油株式会社製「デソレックス 3号」

硫黄 : 鶴見化学工業株式会社「金華印5%油入微粉硫黄」

加硫促進剤 (TBBS) : 大内新興化学工業株式会社製「ノクセラー NS-P」(N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド)

【0024】

試験片V-35、45、及び55、B-35、45、及び55、並びにS-35、45、及び55の調製

以下の表Iに示す硫黄及び加硫促進剤以外の成分を、以下の表Iに示す配合量で、バンバリーミキサーで混合し、165±5℃に達したときにマスターバッチを放出した。このマスターバッチに、以下の表Iに示す配合量の硫黄及び加硫促進剤を添加し、8インチのオープンロールで混練して、試験片V-35、45、及び55、B-35、45、及び55、並びにS-35、45、及び55のためのゴム組成物を得た。次に、これらのゴム組成物を、15×15×0.2cmの金型中で160℃において15分間プレス加硫して、目

(6)

的とする各種試験片を調製した。

【0025】

【表1】

表1

試験片 No.	V-35	V-45	V-55	B-35	B-45	B-55	S-35	S-45	S-55
備考	本発明	比較用	比較用	比較用	比較用	比較用	比較用	比較用	比較用
<配合成分>									
NR	70	70	70	70	70	70	70	70	70
VCR	30	30	30						
BR				30	30	30			
SBR							30	30	30
CB	35	45	55	35	45	55	35	45	55
スズリン酸	3	3	3	3	3	3	3	3	3
亜鉛華	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
6PPD	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ブチル酸	10	10	10	10	10	10	10	10	10
硫黄	3	3	3	3	3	3	3	3	3
TBBS	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
<加硫物性>									
$\tan \delta @ 60^\circ\text{C}$	0.055	0.080	0.110	0.050	0.075	0.100	0.060	0.085	0.105
Hs@20°C	57	62	66	54	58	62	54	59	63

【0026】

各種試験片の加硫物性の測定

上記各種試験片の各種加硫物性を、以下の試験方法に従って測定した。

【0027】

1) 損失正接  $\tan \delta$  :

粘弾性スペクトロメーター（（株）東洋精機製作所製）を用いて、初期歪10%、振幅±

(7)

2%、周波数20Hz、雰囲気温度60℃において、上記各種試験片についての損失正接 $\tan\delta$ を測定した。この測定値が小さいほど、加硫後のゴム組成物の発熱が小さい（低発熱性が良好である）。尚、上記の表Iにおいては、この60℃における損失正接 $\tan\delta$ を「 $\tan\delta@60^\circ\text{C}$ 」と略記する。

【0028】

2) 硬度:

上記各種試験片について、20℃において、JIS K6253に準拠して、スプリング式A型における硬度(Hs)を測定した。この測定値が高いほど、加硫後のゴム組成物の硬度が高い（剛性が高い）ことを意味する。尚、上記の表Iにおいては、この20℃における硬度(Hs)を「 $\text{Hs}@20^\circ\text{C}$ 」と略記する。

【0029】

#### 各加硫物性の測定結果の評価

上記各種試験片についての、上記1)及び2)の各加硫物性の測定結果は、上記表I及び図1に示すグラフに示されている。

【0030】

試験片V-35は、70重量部の上記天然ゴム(NR)及び30重量部の上記ビニル・シス-ブタジエンゴム(VCR)からなるゴム成分100重量部に対して、上記カーボンブラック(CB)を35重量部配合してなる本発明に係るゴム組成物を使用して調製した試験片である。CBの配合量を35重量部という低い配合量に抑えると同時に、30重量部のVCRを配合したことにより、損失正接 $\tan\delta$ を0.055という低いレベルに抑えつつ、硬度Hsを57という十分なレベルに維持することができた。

【0031】

かかるゴム組成物を空気入りタイヤのトレッド部におけるアンダートレッドに使用することにより、低い転がり抵抗（良好な低燃費性）及び高い操縦安定性を兼備する空気入りタイヤを提供することができる。

【0032】

試験片V-45及びV-55は、CBの配合量を、それぞれ、45重量部及び55重量部に増大させたことを除き、上記試験片V-35において使用したゴム組成物と同じ組成を有する、比較用のゴム組成物を使用して調製した試験片である。CBの配合量を増大させたことにより、硬度Hsが、それぞれ、62及び66に増大したものの、損失正接 $\tan\delta$ も、それぞれ、0.080及び0.110に増大した。

【0033】

かかるゴム組成物を空気入りタイヤのトレッド部におけるアンダートレッドに使用すると、高い操縦安定性を有するものの、転がり抵抗が高いために、低燃費性が不十分な空気入りタイヤとなってしまう。

【0034】

一方、試験片B-55、B-45、及びB-35は、70重量部の上記天然ゴム(NR)及び30重量部の上記ブタジエンゴム(BR)からなるゴム成分100重量部に対して、上記カーボンブラック(CB)を、それぞれ、55重量部、45重量部、及び35重量部配合してなる、比較用のゴム組成物を使用して調製した試験片である。CBの配合量が減少するにつれて、損失正接 $\tan\delta$ が、それぞれ、0.100、0.075、及び0.050と低下したものの、硬度Hsも、それぞれ、62、58、及び54と低下した。

【0035】

かかるゴム組成物を空気入りタイヤのトレッド部におけるアンダートレッドに使用すると、例えば、試験片B-55を調製するために使用したゴム組成物においては、高い操縦安定性を有するものの、転がり抵抗が高いために、低燃費性が不十分な空気入りタイヤとなり、試験片B-35を調製するために使用したゴム組成物においては、低い転がり抵抗（良好な低燃費性）を有するものの、操縦安定性が不十分な空気入りタイヤとなってしまう。

【0036】

(8)

更に、試験片S-55、S-45、及びS-35は、70重量部の上記天然ゴム（NR）及び30重量部の上記スチレン-ブタジエン共重合体ゴム（SBR）からなるゴム成分100重量部に対して、上記カーボンブラック（CB）を、それぞれ、55重量部、45重量部、及び35重量部配合してなる、比較用のゴム組成物を使用して調製した試験片である。上記試験片B-55、B-45、及びB-35と同様に、CBの配合量が減少するにつれて、損失正接 $\tan \delta$ が、それぞれ、0.105、0.085、及び0.060と低下したものの、硬度Hsも、それぞれ、63、59、及び54と低下した。

## 【0037】

かかるゴム組成物を空気入りタイヤのトレッド部におけるアンダートレッドに使用すると、上記試験片B-55、B-45、及びB-35と同様に、例えば、試験片S-55を調製するために使用したゴム組成物においては、高い操縦安定性を有するものの、転がり抵抗が高いために、低燃費性が不十分な空気入りタイヤとなり、試験片S-35を調製するために使用したゴム組成物においては、低い転がり抵抗（良好な低燃費性）を有するものの、操縦安定性が不十分な空気入りタイヤとなってしまう。

## 【0038】

## 【発明の効果】

上述の如く、本発明に従って、天然ゴムと、特定の配合量のVCRを含んでなるブタジエンゴムとからなるゴム成分に対して、特定のカーボンブラックを配合することにより、低い損失正接 $\tan \delta$ 及び高い硬度Hsを加硫後に有するゴム組成物を提供することができる。また、本発明に係るゴム組成物をトレッド部におけるアンダートレッドにおいて使用することにより、低い転がり抵抗（良好な低燃費性）及び高い操縦安定性を兼備する空気入りタイヤを提供することができる。

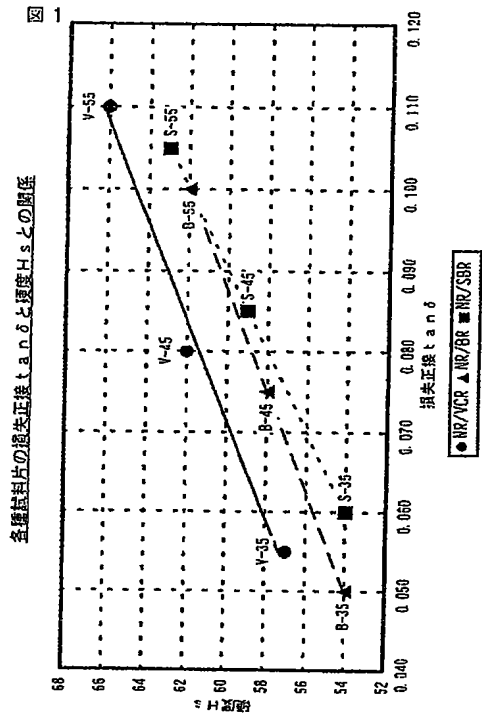
## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例において調製及び評価した各種試験片V-35、45、及び55、B-35、45、及び55、並びにS-35、45、及び55における、損失正接 $\tan \delta$ と硬度Hsとの関係を示すグラフである。



(9)

【図1】



(10)

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F I

テーマコード (参考)

C 0 8 L 9:00 )

C 0 8 L 9:00

(72) 発明者 武田 慎也

神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

Fターム (参考) 4J002 AC011 AC042 AC052 DA036 FD016 GN01